云 南 植 物 研 究 1988；增刊Ⅰ：175—189
Acta Botanica Yunnanica

# 五倍子蚜虫冬寄主藓类初报

黎兴江　张大成　王立松

（中国科学院昆明植物研究所，昆明）

**摘要** 五倍子是倍蚜虫类夏季寄生于盐肤木属植物叶上所形成的虫瘿之总称。但这些蚜虫冬季均寄生于藓类植物上，因而研究冬寄主藓类的种类、分布、生态及人工繁殖等方面，是为促进五倍子增产的重要环节。至今中外已报道的冬寄主藓类约21种，作者通过近些年来的调查研究，以及鉴定了数省区有关冬寄主标本，在此报道新发现的11种冬寄主藓类。本文并对以往有记录的21种藓类进行了讨论，提出其中有 8 个存疑种，同时有 3 种为它种的同物异名，在本文中进行了订正。本文主要讨论各种五倍子蚜虫与其各自不同的冬寄主——藓类植物间在分布区及生境方面的相关关系，并着重介绍已知的32种冬寄主藓类的分布规律，从而找出各不同倍蚜虫专性寄生于不同科属的冬寄主藓类上，以提供林业部门及有关生产部门可定向培育冬寄主藓类，为促进五倍子增产试验研究之参考。

**关键词** 五倍子；倍蚜虫冬寄主藓类；分类订正；分布生态

## 一、概　　论

五倍子为东南亚所特有，我国产量居世界首位，且品质最优，除供国内应用外，历来是一项重要的出口商品[1)]。我国的五倍子自古即以药用著称。近些年来更得到广泛应用，已用于金属防蚀、矿石浮选、印染固色、废水处理，在食品工业及医药卫生方面用途尤广。

五倍子是倍蚜虫类夏季寄生于盐肤木属植物叶上所形成的虫瘿的总称。据报道至今能形成五倍子的蚜虫约有14种[1，2]。这些蚜虫春夏季分别寄生在盐肤木（*Rhus chinensis* Mill.）、青麸杨（*Rhus potaninii* Maxin.）及红麸杨（*Rhus punjabensis* var. *sinica* (Diels.) Rehd. et Maxim.）三种树叶上[1)]，为倍蚜虫的第一寄主，亦称夏寄主。日本高木五六(Takagi G.)1934年提出角倍蚜的冬寄主为提灯藓属(*Mnium*)植物[3，4]，此后始知倍蚜虫的冬寄主为藓类植物。至今已报道的冬寄主植物有21种藓类，经作者近年来进行调查研究，鉴定了数省区有关冬寄主标本后，又新发现 11 种藓类，分别为几种蚜虫的冬寄主：即（1）长叶提灯藓（*Mnium lycopodioides*

---

1987-06-20收稿

1）唐觉，1962：五倍子及其繁殖增产途径商榷。农业科技资料（增刊），1—12页，浙江农业科学院及农业大学编印。

Schwacgr.)，发现于云南；（2）偏叶提灯藓（*M. thomsonii* Schimp.），发现于贵州；（3）展叶立灯藓（*Orthomnium dilatatum* (Mitt.) Chen），发现于云南，以上3种为新发现的角倍蚜冬寄主；（4）钝叶匐灯藓（*Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T. Kop.)，见于四川、贵州，为新发现的角倍蚜及倍蛋蚜的冬寄主；（5）青藓（*Brachythecium albicans* (Hedw.) B. S. G.），见于四川；（6）褶叶青藓（*B. buchananii* (Hook.) Jaeg.)，见于四川、贵州；（7）绒叶青藓(*B. velutinum* (Hedw.) B. S. G.)，见于贵州、四川；（8）卵叶青藓（*B. rutabulum* (Hedw.) B. S. G.)，见于贵州、四川；（9）密叶同蒴藓（*Homalothecium perimbricatum* Broth.)，见于四川，以上5种均为蛋铁倍蚜新的冬寄主；（10）尖叶灰藓（*Hypnum callichroum* Brid.)，见于滇东北；（11）穗枝赤齿藓（*Erythrodontium jnlaceum* (Schwaegr.) Par.)，见于贵州、四川，最后两种为倍花蚜新的冬寄主。

同时发现以往有记录的21种，有3种为它种的同物异名，在本文中进行了订正，即：以往定名为尖叶提灯藓或该种的厚角变种（*Mnium cuspidatum* Hedw. var. *trichomanes*）的，应改为湿地匐灯藓（*Plagiomnium acutum* (Lindb.) T. Kop.)；原定名为钝叶提灯藓（*Mnium rostratum* Schrad.)的，应改为钝叶匐灯藓（*Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T. Kop.)，以及原定名为细枝赤齿藓(*Erythrodontium leptothallum* (C. Müll.) Nog.)或定为细枝毛灰藓（*Homomallium leptothallum* (C. Müll.) Chen）两名的，均应改为美灰藓（*Eurohypnum leptothallum* (C. Müll.) Ando.)。

此外尚有8个存疑种，即：日本匐灯藓（*Plagiomnium japonicum*）与全缘匐灯藓（*P. integrum*），唐觉教授（1976年）认为此两种不能作角倍蚜虫冬寄主[5]，而贵州五倍子研究协作组[2]及张满祥[2)]均报道此两种可作倍蚜虫冬寄主。另两种是：东亚附干藓（*Schwetschkea matsumurae* Besch.）与短肋羽藓（*Thuidium kanedae* Sak.），报道为肚倍蚜的两种新发现的冬寄主[6]。但唐觉（1985年）亦就同一标本，认为东亚附干藓可能为枣铁倍蚜或蛋铁倍蚜之冬寄主；而短肋羽藓则可能为红小铁枣蚜或黄毛小铁枣蚜的冬寄主。此外见鄂西五倍子技术协作组[3)]及田泽君[7]报道的船叶塔藓（*Hylocomium cavifolium*）及大灰气藓（*Aerobryopsis subdivergens*）等种可作倍花蚜的冬寄主。同张满祥[2)]报道，短肋青藓（*Brachthecium wichurae*）也可作倍花蚜的冬寄主，而砂藓（*Rhacomitrium conescens*）可作铁倍蚜的冬寄主。惜作者未见这4种的原标本，只有待今后进一步实地考察，再作定论。而现知约有32种藓类可作为多种五倍子蚜虫之冬寄主。

我国为五倍子的主产区，而现今产量远远不能满足国内建设及出口之需，故五倍子的人工繁殖及促进增产问题已成当务之急。致于五倍子的生产，必须倍蚜虫及其冬、夏寄主三者并存，且配合适当，方可促进五倍子增产。对此唐觉教授经多年研究，认为从产结五倍子必须具备的三个基本因素看来，盐肤木类分布广，适应性强，易成活；

2）张满祥．1984：倍蚜虫冬寄主植物的分类及其形态特征（油印本），1—78页。

3）五倍子技术协作小组．1984：五倍子讲义（油印本），23—74页。

同时五倍子多种蚜虫的生物学特性及生活史已初步掌握，有充分的时间将五倍子留种蚜虫运送到全国各地。而蚜虫的冬寄主——有关多种藓类植物的是否存在，生长是否良好，则成为人工繁殖五倍子，以及是否能促进增产的关键所在。为此有必要对全国各种能形成五倍子虫瘿的蚜虫类的冬寄主（苔藓植物）进行普遍调查，分析研究，从中选出各种蚜虫的最佳冬寄主，并对此加以人工培育，以促进有关蚜虫过冬增殖，以达五倍子增产之目的。

为解决五倍子冬寄主的问题，作者从六十年代以来即与研究五倍子蚜虫多年的唐觉教授有过多次联系，受益非浅。近年来又与贵州、云南、四川、湖北、广西等省有关单位有所联系，参观及调查了一些生产基地，鉴定了全国各地五倍子试验及生产基地采来的、作为各有关蚜虫冬寄主的苔藓植物标本，并参阅有关文献，现仅就初步掌握的资料，讨论各种五倍子蚜虫与其各自不同的冬寄主——藓类植物间在分布区及生境方面的相关关系，并着重介绍有关各种藓类的分布区，同时附每种的分布图，从而找出各不同倍蚜虫专性寄生于不同科属的冬寄主藓类上的规律，以提供有关的林业部门及各地区生产部门，为促进五倍子增产试验研究之参考。

## 二、各种五倍子蚜虫冬寄主藓类植物各论

**1.角倍蚜Schlechtendalia chinensis (Bell) 的冬寄主藓类**

本种倍蚜在我国北纬40度以南，东经95度以东地区普遍分布；此外在朝鲜、日本及中南半岛等地也有记录[1]。

角倍蚜虫的夏寄主为盐肤木（*Rhus chinensis* Mill.），这一树种的分布在我国北纬50度以南，除黑龙江、吉林、内蒙、青海、宁夏及新疆地区外，几遍布于我国南北各地区；此外在朝鲜、日本、马来西亚、印度尼西亚、中南半岛及印度均有分布[9]。可见角倍蚜的分布几与盐肤木一致。

角倍蚜的冬寄主为多种提灯藓科植物[16]，现分述如下。

（1）疣灯藓　（图1）

*Trachycystis microphylla* (Doz. et Molk.) Lindb., Not. Scallsk. F. Fl. Fenn. Foerh. 9: 80. 1968.

陕西（向和）[1]及日本（Takagi, G.）[3]记录本种为角倍蚜的冬寄主。

（2）长叶提灯藓*　（图1）

*Mnium lycopodioides* Schwaegr., Spec. Musc. Suppl. 2(2): 24. 160; 1826.

作者见云南紫胶所五倍子生产试验地上的85036号苔藓为此种，是新发现的角倍蚜冬寄主。

（3）偏叶提灯藓*　（图1）

*Mnium thomsonii* Schimp., Sym. ed 2: 485. 1876.

作者近年来在贵州省林科所的五倍子试验基地，以及采自湄潭、遵义、贵阳等地的

---

* 凡植物学名注有 * 号者、为作者新发现的倍蚜虫的新冬寄主。

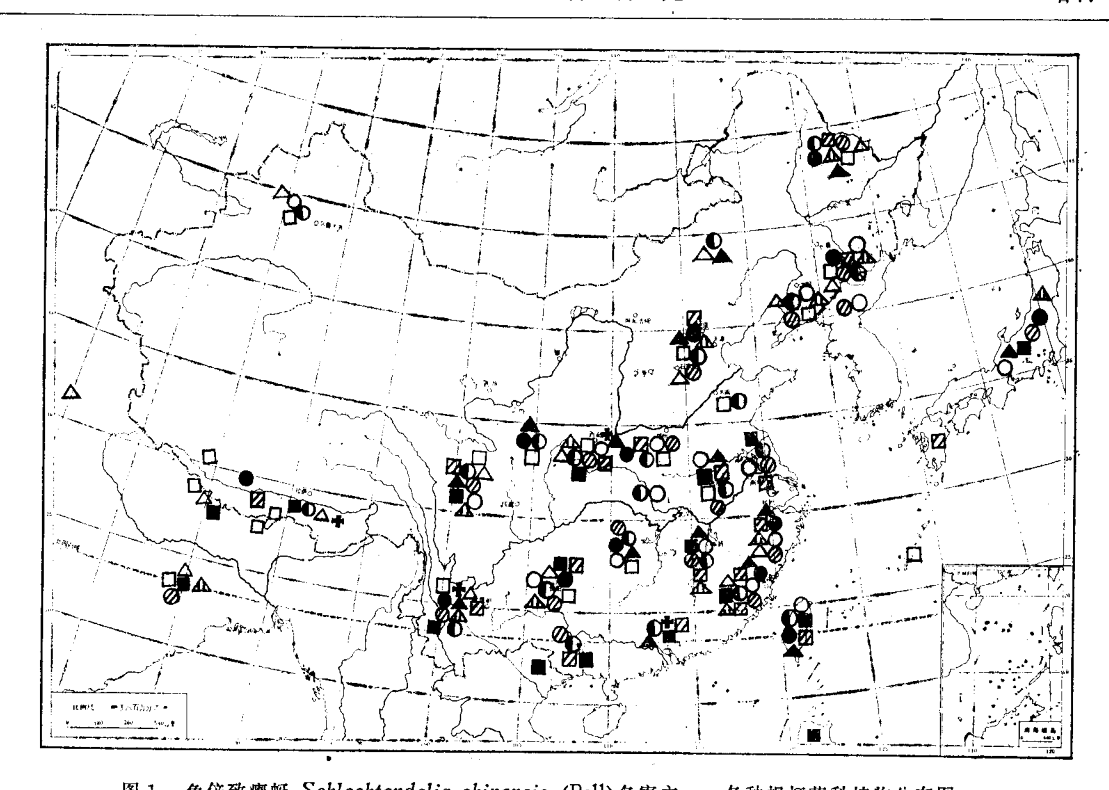


图 1 角倍致瘿蚜 *Schlechtendalia chinensis* (Bell)冬寄主——各种提灯藓科植物分布图

Fig. 1 The distribution pattern of different species of the family Mniaceae, which are *Schlechtendalia chinensis's* winter hosts.

○疣灯藓 *Trachycystis microphylla* (Doz. et Molk) Lindb; △长叶提灯藓 *Mnium lycopodioides* Schwaegr; 口偏叶提灯藓 *M. thomsonii* Schimp; ＋展叶提灯藓 *Orthomnium dilatatum* (Mitt.) Chen; ⊘湿地匐灯藓（尖叶提灯藓厚角变种）*Plagiomnium acutum* (Lindb.) T. Kop; ▲日本匐灯藓（日本提灯藓）*P. japonicum* (Lindb.) T. Kop; ▨侧枝匐灯藓（侧枝提灯藓）*P. maximoviczii* (Lindb.) T. Kop; ◐钝叶匐灯藓 *P. rhynchophorum* (Hook.) T. Kop; ●全缘匐灯藓 *P. integrum* (Bosch. et Sande Lac.) T. Kop; ■大叶匐灯藓（大叶提灯藓）*P. succulentum* (Mitt.) T. Kop; ▲圆叶提灯藓（圆叶提灯藓）*P. vesicatum* (Besch.) T. Kop; 倍蛋蚜*Schlechtendalia sinensis* (Walker) 冬寄主提灯藓科植物仅有⊘◐■▲等四种。

角倍蚜冬寄主苔藓植物中，均发现有偏叶提灯藓，故本种亦为新发现之角倍蚜冬寄主。

（4）展叶立灯藓*（图 1）

*Orthomnium dilatatum* (Mitt.) Chen, in Rep. Spec. Nov. Regn. Veg. 58 (1—3): 25. 1955.

作者在云南紫胶所五倍子生产试验基地上、人工繁殖的角倍蚜冬寄主中新发现本种。

（5）湿地匐灯藓(尖叶提灯藓厚角变种)（图 1）

*Plagiomnium acutum* (Lindb.) T. Kop., Ann. Bot. Fenn. 12: 57. 1975.

作者先后见到贵州湄潭、贵阳、施秉、黄平、浙江杭州、四川峨眉、广西龙胜等地的角倍蚜冬寄主标本为此种湿地匐灯藓。且在贵州省林科所五倍子研究组[2]已有报道。

此外唐觉[5]、徐家骅[10]、张满祥[2)]、田泽君[7]先后报道的尖叶提灯藓均应更名为湿地匐灯藓（*Plagiomnium acutum* (Lindb.) T. Kop.）

（6）日本匐灯藓（日本提灯藓）（图1）

*Plagiomnium japonicum* (Lindb.) T. Kop., Ann. Bot. Fenn. 5:146. 1968.

唐觉[5]认为本种不能作为角倍蚜的冬寄主。而张满祥[2)]则记录本种为五倍子蚜虫冬寄主，此尚待进一步研究。但由于本种与最常见的角倍蚜冬寄主——湿地匐灯藓很近似，区别点仅在于本种植物体较高大，叶较宽大呈倒卵圆形，叶边的齿往往由2个细胞构成，叶细胞较大，呈多角形，细胞壁薄而均匀。

（7）侧枝匐灯藓（侧枝提灯藓）（图1）

*Plagiomnium maximoviczii* (Lindb.) T. Kop., Ann. Bot. Fenn. 5: 147. 1968.

本种广布于全国各地，尤以云南、贵州、四川及江南各省区普遍有分布，且生长繁茂。据唐觉[1)]、徐家骅[10]、张满祥[2)]、贵州林科所五倍子研究组[2]以及作者在各地所见，本种是角倍蚜最适宜的冬寄主。

（8）钝叶匐灯藓*（图1）

*Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T. Kop., Hikobia 6:57. 1972.

作者在贵州、四川的角倍蚜冬寄主苔藓中鉴定有本种。为角倍蚜冬寄主又一新记录。此外，由于以往被定为钝叶提灯藓（*Mnium rostratum* Schrad.）的不少标本，均应更名为钝叶匐灯藓，，因而估计张满祥[2)]及田泽君[7]所报道的四川及陕西等地的钝叶提灯藓，可能也应归并于本种，尚待查证原标本后定。

（9）全缘匐灯藓（图1）

*Plagiomnium integrum* (Bosch. et Sande Lac.) T. Kop., Hikobia 6: 57. 1972.

唐觉认为本种不能作冬寄主[5]，但贵州省五倍子研究协作组论及本种可作角倍蚜冬寄主[2]，作者曾鉴定过的贵州遵义与贵阳的五倍子蚜虫冬寄主标本中亦有此种，尚待进一步研究而后定。

（10）大叶匐灯藓（大叶提灯藓）（图1）

*Plagiomnium succulentum* (Mitt.) T. Kop., Ann. Bot. Fenn. 5: 147. 1968.

据张满祥[2)]、田泽君[7]以及贵州标本记录，本种在四川涪陵、贵州、云南等地均已用角倍蚜及倍蛋蚜的冬寄主。

（11）圆叶匐灯藓（圆叶提灯藓）（图1）

*Plagiomnium vesicatum* (Besch.) T. Kop. Ann. Bot. Fenn. 5:147. 1968.

据唐觉[5]、徐家骅[10]、张满祥[2)]以及作者在四川涪陵及峨眉的五倍子冬寄主标本中，也鉴定有本种，无疑圆叶匐灯藓可作为角倍蚜越冬寄主。

**2.倍蛋蚜 Schlechtendalia peitan (Tsai et Tang) 的冬寄主藓类**

本种蚜虫分布于我国的贵州、湖南、四川、云南及陕西等地。倍蛋蚜的冬寄主与角倍蚜的十分近似，现已知的有以下4种提灯藓科植物。

湿地匐灯藓（尖叶提灯藓厚角变种）

*Plagiomnium acutum* (Lindb.) T. Kop. 参见上述第（5）种。

钝叶匐灯藓（钝叶提灯藓）

*Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T. Kop. 见上述第（8）种。

大叶匐灯藓（大叶提灯藓）

*Plagiomnium succulentum* (Mitt.) T. Kop. 见上述第（10）种。

圆叶匐灯藓（圆叶提灯藓）

*Plagiomnium vesicatum* (Besch.) T. Kop. 见上述第（11）种。

**3.蛋铁倍蚜 Kaburagia ovogallis** (Tsai et Tang) **的冬寄主藓类**

此种蚜虫首见于贵州（蔡帮华及唐觉1946年），其后发现在四川、云南、湖南、湖北、陕西等地均有分布。其夏寄主为红麸杨 *Rhus punjabensis* var. *sinica*。主要分布在四川、江西、贵州、湖南、湖北、陕西、甘肃、云南、西藏等省区[9]。并已知湘西、黔东北、鄂西南等地区为蛋铁倍的主产区。经研究，蛋铁倍蚜的冬寄主为青藓科的 8 种植物[13]，现分述如下。

（12）青藓*（图 2）

*Brachythecium albicans* ( Hedw. ) B. S. G., Bryol. Eur. 6: 23. 553. 1853.

作者在四川会东县蛋铁倍蚜和枣铁倍蚜冬寄主藓类植物中发现本种。

（13）褶叶青藓*（细枝青藓）（图 2）

*Brachythecium buchananii* (Hook.) Jaeg., Ber. S. Gall. Naturw. Ges. 1876—77: 341. 1878.

作者在贵州省湄潭县、四川省会东县的蛋铁倍蚜、枣铁倍蚜冬寄主藓类中，均发现有此种。

（14）绒叶青藓*（图 2）

*Brachythecium velutinum* (Hedw.) B. S. G., Bryol. Eur. 6: 9. 538. 1853.

作者在贵州省岭巩县及四川省峨眉县的五倍子冬寄主藓类中鉴定有本种。

（15）卵叶青藓*（图 2）

*Brachythecium rutabulum* (Hedw.) B. S. G., Bryol. Eur. 6: 15. 543. 1853.

作者在贵州及四川涪陵的五倍子冬寄主藓类中见有此种。

（16）弯叶青藓（仰叶青藓）（图 2）

*Brachythecium reflexum* (Stark.) B. S. G., Bryol. Eur. 6: 12. 539. 1853.

据贵州省五倍子研究协作组报道[2]，且作者多次在贵州湄潭、遵义、铜仁及黔东南地区见蛋铁倍蚜冬寄主为本种藓类。

（17）褶叶藓（图 2）

*Palamocladium nilgheriense* (Mont.) C. Muell., Flora, 28: 465. 1896.

据张满祥记录2)，作者在贵州及云南的五倍子冬寄主标本中也见有本种。除可作

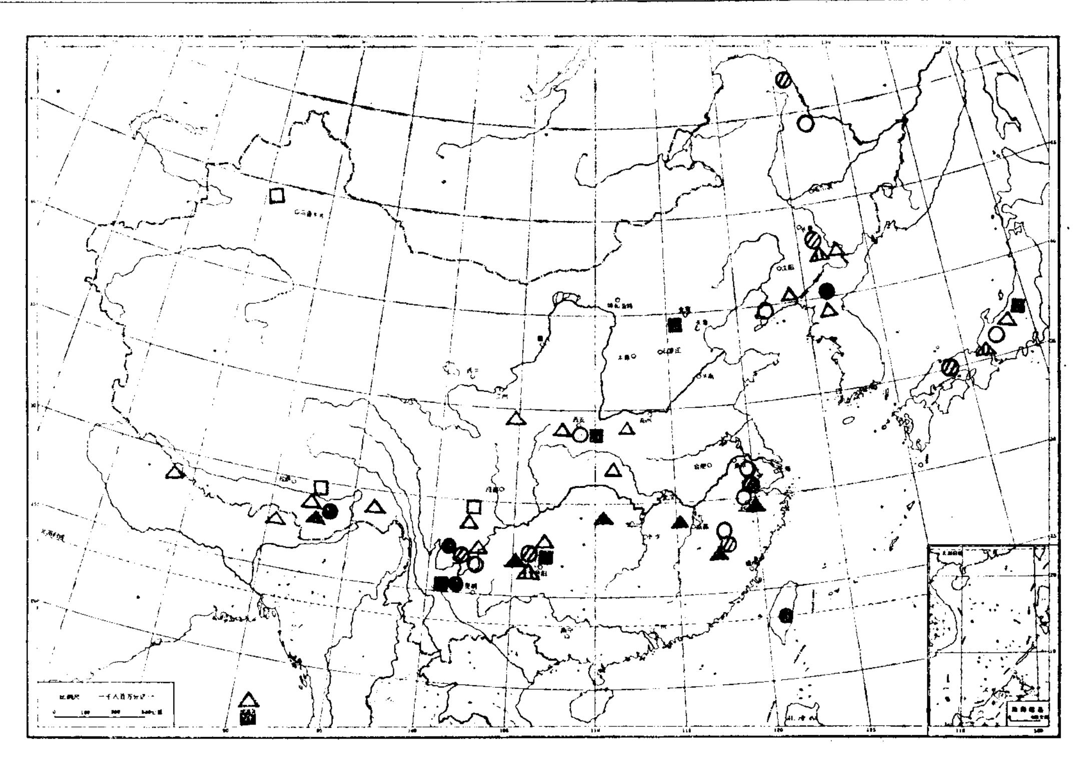


图 2 蛋铁倍蚜 *Kaburagia ovogallis* (Tsai et Tang)冬寄主——各种藓类植物分布图

Fig. 2 The distribution pattern of different mosses of *Kaburagia ovogallis's* winter hosts.
○青藓 *Brachythecium albicans* (Hedw.) B. S. G; △褶叶青藓（细枝青藓）*B. buchananii* (Hook.) Jaeg; □绒叶青藓 *B. velutinum* (Hedw.) B. S. G; ⊘卵叶青藓 *B. rutabulum* (Hedw.) B. S. G; ◬弯叶青藓（仰叶青藓）*B. reflexum* (Stark.) B. S. G; ■褶叶藓 *Palamocladium nilgheriense* (Mont.) C. Muell; ▲密叶同蒴藓 *Homalothecium perimbricatum* Broth; ●密叶尖喙藓 *Oxyrrhynchium savatieri* (Besch.) Broth; 枣铁倍蚜 *Kaburogia ensigallis* (Tsai et Tang)的冬寄主藓类植物分别为○△■●等四种。

蛋铁倍蚜冬寄主外，还可作枣铁倍蚜冬寄主[3]。

（18）密叶同蒴藓*（图 2）

*Homalothecium perimbricatum* Broth., Sitzungsber. Ak. Wiss. Wien Math. Nat. Kl. Abt. 1. 131: 220. 1922.

作者在四川标本中鉴定有此种。

（19）密叶尖喙藓*（图 2）

*Oxyrrhynchium savatieri* (Besch.) Broth., Nat. Pfl. 1 (3): 1154. 1909.

据贵州五倍子研究协作组报道[2]；作者在四川峨眉及浙江等地的五倍子冬寄主标本中均鉴定有本种。

**4. 枣铁倍蚜Kaburagia ensigallis (Tsai et Tang) 的冬寄主藓类**

此种倍蚜虫首先见于贵州（蔡帮华、唐觉1946 年），后见四川、云南、湖南、湖北、陕西等地也有分布，本种为中国商品五倍子中高产优质的倍种之一。其夏寄主为红麸杨及青麸杨；其冬寄主有如蛋铁倍蚜相似的多种青藓科植物。

青藓

*Brachythecium albicans* (Hedw.) B. S. G.

作者在四川会东保的枣铁倍蚜冬寄主中鉴定有此种，参见上述第（12）种。

褶叶青藓（细枝青藓）

*Brachythecium buchananii* (Hook.) Jaeg.

作者在四川枣铁倍蚜冬寄主中见到此种。参见上述第（13）种

褶叶藓

*Palamocladium nilgheriense* (Mont.) C. Muell.

据鄂西五倍子技术协作小组（1983年）记录，褶叶藓为枣铁倍蚜冬寄主。其分布参见上述第（17）种。

密叶尖喙藓

*Oxyrrhynchium savatieri* (Besch.) Broth.

作者在四川峨眉枣铁倍蚜冬寄主藓类中鉴定有本种。其分布参见上述第（19）种。

**5.肚倍蚜Kaburagia rhusicola** Takagi.**的冬寄主藓类**

本种蚜虫的夏寄主为青麸杨（*Rhus potaninii* Maxim.），分布在陕西、甘肃、山西、河南、湖北、四川、云南、西藏等省区[3，9]。肚倍蚜的冬寄主植物，至今已报道的为以下3种。

（20）东亚附干藓（图3）

*Schwetschkea matsumurae* Besch., J. de Bot. 13: 40. 1899.

据罗健馨等[6]报道本种为肚倍蚜的冬寄主。作者于1985年春在浙农大采的五倍子蚜虫培养室内有幸见到原植物，系张万志同志1983年10月由湖南保靖县所采，至今仍培养在浙农大的东亚附干藓，当时唐觉教授认为可能为枣铁倍蚜或蛋铁倍蚜之冬寄主，他们对此藓类及蚜虫将继续培养和研究。

（21）短肋羽藓（图3）

*Thuidium kanedae* Sak., Bot. Mag. Tokyo 57: 345. 3. 1943.

据罗健馨等报道本种为肚倍蚜冬寄主[6]，作者在浙农大见到培养的湖南保靖县原标本，且经唐觉教授研究，认为短肋羽藓可能为红小铁枣蚜（*Meitanaphis elongallis*）或黄毛小铁枣蚜（*M. flavogallis*）之冬寄主，也可能三者兼而有之。尚待进一步研究。

（22）美灰藓（细枝赤齿藓）

*Eurohypnum leptothallum* (C. Muell.) Ando, Bot. Magazine, Tokyo, 79: 761, f. 1. 1966. 异名：*Erythrodontium leptothallum* (C. Muell.) Nog. 和 *Homomallium leptothallum* (C. Muell.) Chen.

据张满祥[2]及向和[1]记录本种为肚倍蚜的冬寄主。

**6.倍花蚜Nurudea (Nurudeopsis) shirakii** (Mats.) Tsai et Tang**的冬寄主藓类**

本种的夏寄主为盐肤木，分布于陕西、四川、云南、贵州、湖南、湖北、广西、浙江等省；此外仅见于日本[1]。倍花蚜的冬寄主多为灰藓科的藓类植物，但也有个别报道其冬寄主为绢藓科、青藓科等一些种类，现分述如下。

（23）东亚金灰藓（图4）

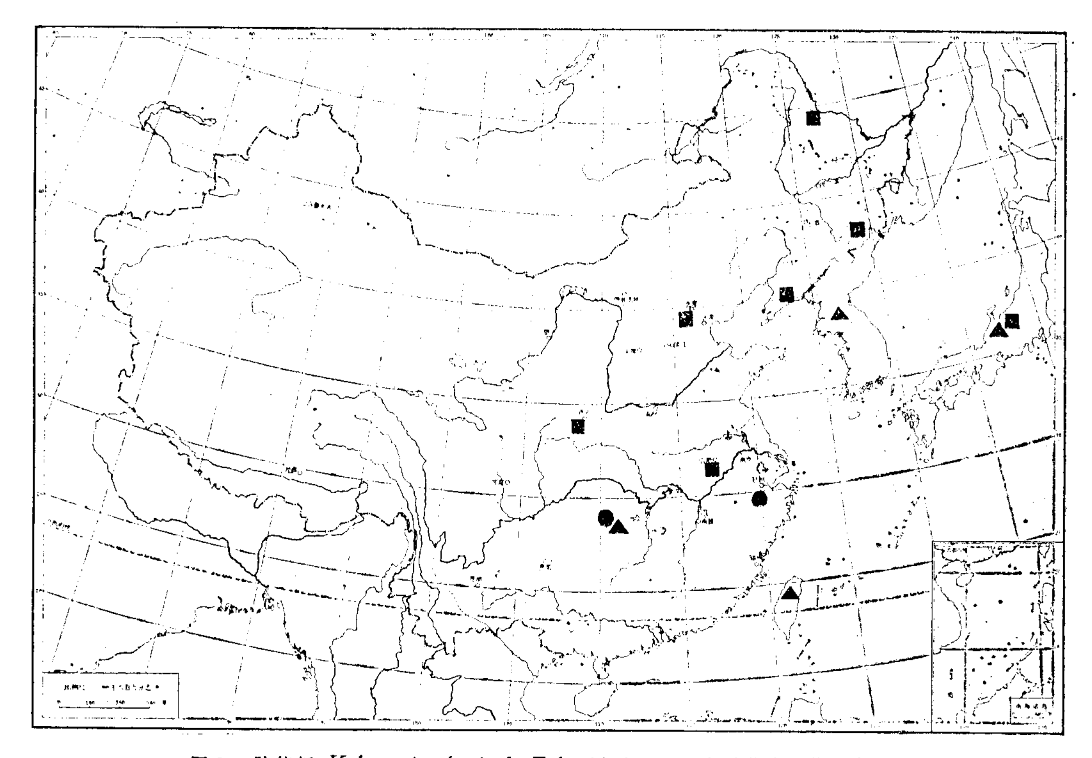


图 3 肚倍蚜 *Kaburagia rhusicola* Takagi冬寄主——各种藓类植物分布图

Fig. 3 The distribution pattern of different mossses of *Kaburagia rhusicola's* winter hosts.

● 东亚附干藓 *Schwetschkea matsumurae* Besch; ▲短肋羽藓*Thuidium kanedae* Sak; 美灰藓（细枝赤齿藓）*Eurohypnum leptothallum* (C. Muell.) Ando.

*Pylaisia brotheri* Besch., Ann. Sc. Nat. Bot. ser. 7. 17: 369. 1893.

据张满祥[2]及田泽君[7]均有记录。作者在四川五倍子冬寄主标本中也鉴定有此种。

（24）大灰藓（图 4）

*Hypnum plumaeforme* Wils., London Journ. Bot. 7: 277. 10 D. 1848.

据张满祥[2]及田泽君[7]记录本种为倍花蚜的冬寄主。作者在贵州的及四川大竹、涪陵、峨眉、成都、南川等地倍花蚜冬寄主藓类中亦见有本种。

（25）尖叶灰藓* （图 4）

*Hypnum callichroum* Brid., Bryol. Univ. 2: 631. 1827.

作者在滇东北五倍子试验基地的倍花蚜冬寄主中，新发现有本种藓类。

（26）鳞叶藓（图 4）

*Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) Fleisch., Musc. Fl. Buitenzorg 4: 1435. 1923.

据张满祥[2]、鄂西五倍子技术协作组[3]及田泽君[7]等均有记录。作者在云南及四川的倍花蚜冬寄主藓类中，均鉴定有鳞叶藓。

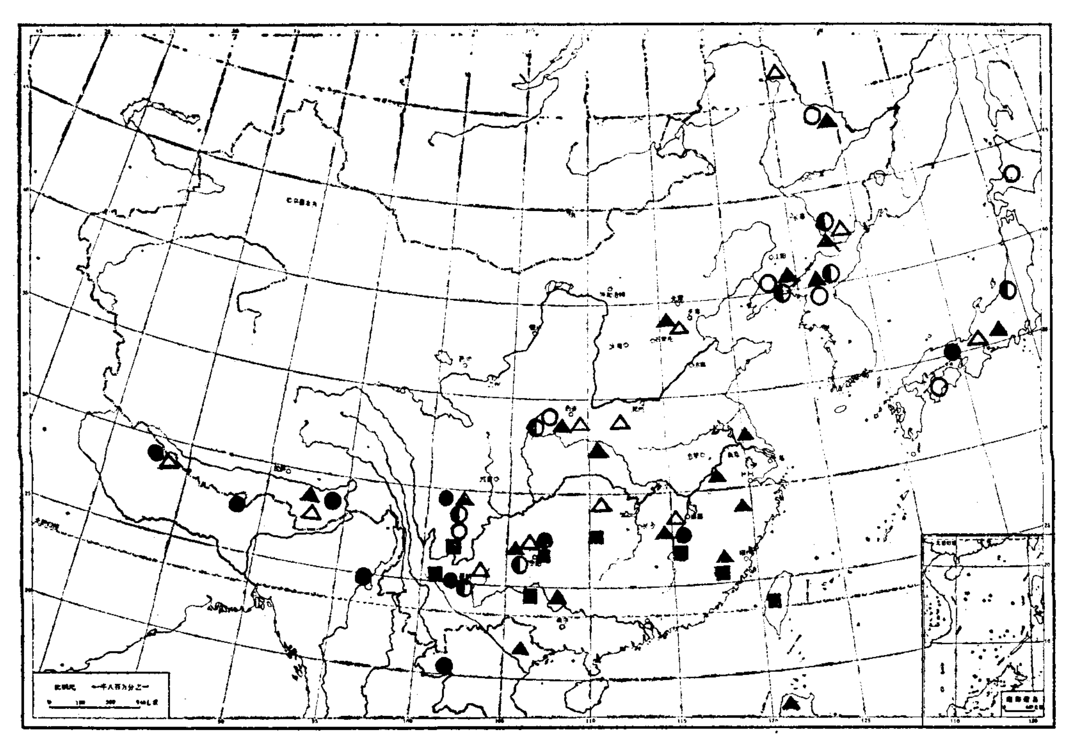


图 4　倍花蚜 *Nurudea (Nurudeopsis) shirakii* (Mats.) Tsai et Tang的冬寄主——各种藓类植物分布图

Fig. 4　The distribution pattern of different mosses of *Nurudea (Nurudeopsis) shirakii's* winter hosts. ○东亚金灰藓 *Pylaisia brotheri* Besch; △尖叶灰藓 *Hypnum callichroum* Brid; ▲大灰藓 *H. plumaeforme* Wils; ◐鳞叶灰藓 *Taxiphyllum taxirameum* (Mitt.) Fleisch; ●狭叶绢藓 *Entodon angustifolius* (Mitt.) Jaeg; ■穗枝赤齿藓 *Erythrodontium julaceum* (Schwaegr.) Par.

（27）狭叶绢藓[11]（图 4）

*Eutodon angustifolius* (Mitt.) Jaeg., Ber. S. Gall. Naturv. Ges. 1876—77: 287. 1878.

据张满祥2)、鄂西五倍子技术协作组3)及田泽君[7]均有记录。作者在云南及四川倍花蚜冬寄主藓类中亦见有此种。

（28）穗枝赤齿藓*（图 4）

*Erytrodontium julaceum* (Schwaegr.) Par. Ind. Eryol. 436. 1896.

作者在贵州及四川的五倍子冬寄主标本中，发现此种亦为倍花蚜冬寄主。

至今已发现的倍花蚜冬寄主藓类，除上列 6 种外，尚有下列 3 种：

短肋青藓　青藓科

*Brachythecium wichurae* (Broth.) Par., Ind. Bryol. Suppl. 52. 1900.

据张满祥报道此短肋青藓为倍花蚜冬寄主2)，但作者未见原标本，仅知本种作为五倍子冬寄主之标本，可能取自四川，尚待进一步研究。

船叶塔藓（船叶假蔓藓）　塔藓科

*Hylocomium cavifolium* Lac., Ann. Mus. Bot. Lugd. Bat. 3: 308. 1867.

据鄂西五倍子技术协作小组[3]及田泽君[7]记录本种为倍花蚜冬寄主。惜作者未见原植物，尚待今后查考。

大灰气藓（全缘灰气藓）　蔓藓科

*Aerobryopsis subdivergens* (Broth.) Broth., Nat. Pfl. 1(3): 820. 1906.

据鄂西五倍子技术协作小组[3]及田译君记录[7]，本种亦为倍花蚜冬寄主。作者未见原标本，尚待查考。

**7. 红小铁枣蚜 Meitanaphis elongallis Tsai et Tang 的冬寄主藓类**

此种蚜虫首见于贵州（蔡邦华及唐觉，1964年），主要夏寄主为红麸杨，分布于贵州、四川、陕西、湖南、湖北。至今已知其冬寄主为羽藓科、羽藓属的5个种，现分述如下。

（29）细枝羽藓（图5）

*Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb. val. *delicatulum* (Hedw.) Warnst., Bot. Centralbl. 5: 185. 1881.

据张满祥[2]、田泽君[7]、贵州省五倍子研究协作组[2]等记载，本种为红小铁枣蚜冬寄主。作者在四川五倍子蚜虫冬寄主藓类中，也鉴定有此种。

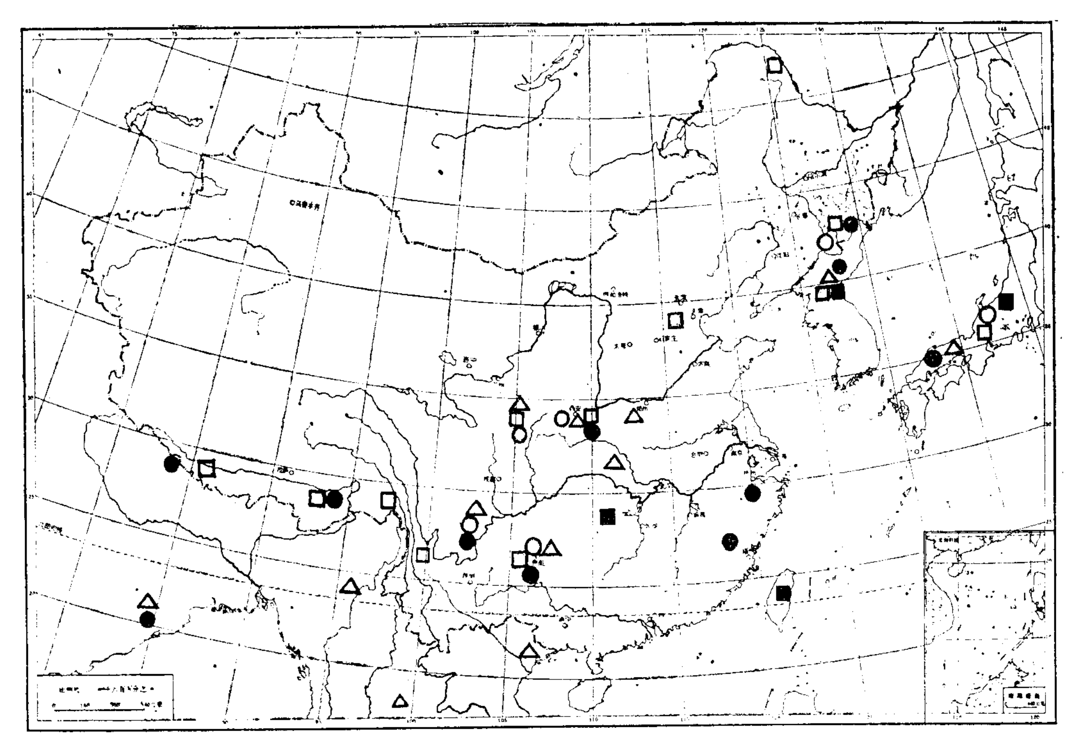


图5　红小铁枣蚜 *Meitanaphis elongallis* Tsai et Tang的冬寄主——各种藓类植物分布图

Fig. 5 The distribution pattern of different mosses of *Meitanaphis elongallis's* winter hosts

○细枝羽藓 *Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb. var *delicatulum* (Hedw.) Warnst; △大羽藓 *T. cymbifolium* (Doz. et Molk.) Doz. et Molk; □毛尖羽藓 *T. recognitum* (Hedw.) Lindb. ssp. *philibertii* (Limpr.) Dix; ●灰羽藓 *T. glaucinum* (Mitt.) Bosceh. et Lac; ■短肋羽藓 *T. kanedae* Sak.

(30) 大羽藓（图 5）

*Thuidium cymbifolium* (Doz. et Molk.) Doz. et Mlok., Bryol. Jav. 2: 115. 221. 1865.

据张满祥[2]及贵州省五倍子研究协作组[2]记载本种为红小铁枣蚜的冬寄主。作者在四川倍蚜冬寄主标本中亦鉴定有此种。

(31) 毛尖羽藓（图 5）

*Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb. ssp. *philibertii* (Limpr.) Dix., Stud. Handb. Brit. Moss. ed. 3: 4. 1924.

据贵州省五倍子研究协作组[2]记录，本种可作红小铁枣蚜的冬寄主。作者在鉴定黔东南林科所的五倍子冬寄主时，也见本种标本。

(32) 灰羽藓（图 5）

*Thuidium glaucinum* (Mitt.) Bosch et Lac., Bryol. Jav. 2:117. 222. 1865.

据张满祥[2]贵州省五倍子研究协作组[2]及田泽君[7]等均报道本种为红小铁枣蚜的冬寄主。作者在四川及贵州的此种倍蚜虫的冬寄主藓类中，也鉴定有灰羽藓。

**8.黄毛小铁枣蚜Meitanaphis flavogallis** Tang 此种蚜虫系唐觉教授在湖南保靖县新发现的，其夏寄主为红麸杨，其冬寄主可能为短肋羽藓(*Thuidium kanedae* Sak.)，参见前述第（21）种，尚待进一步研究。

**9.铁倍花蚜 Floraphis meitanensis** Tsai et Tang 此蚜虫系蔡帮华及唐觉教授于1946年见于贵州湄潭、在贵州多地及四川、陕西等地均有分布。已知其夏寄主为红麸杨。据张满祥[2]及田泽君[7]报道，其冬寄主为砂藓 *Rhacomitrium canescens* (Hedw.) Brid., Mant Musc 78. 1979.此藓类在我国南北各地均有分布；此外还见于日本。由于作者未见作为铁倍花蚜冬寄主的原标本。可参见张满祥[2]。

此外，尚有蛋肚倍蚜（*Kaburagia ovatirhusicola* Xiang），其夏寄主为青麸杨（*Rhus potaninii* Maxin.），其冬寄主究属何种藓类尚不详。同样情况的还有：红倍花蚜（*Nurudea* (*Nurudeopsis*) *rosea* (Mats.) Tsai et Tang），其夏寄主为盐肤木。圆角倍蚜（*Nurudea sinica* Tsai et Tang et Tang），其夏寄主为盐肤木；米倍蚜（*Meitanaphis microgallis* Xiang），其夏寄主为青麸杨；周氏倍花蚜（*Floraphis choui* Xiang），其夏寄主为青麸杨，以上几种蚜虫之冬寄主均不详，均有待进一步调查研究。

## 三、结语及讨论

1.综上所述可见，各种五倍子蚜虫各要求一定的冬寄主藓类，这一专性寄生十分明显，如：角倍蚜至今已知的11种冬寄主均为提灯藓科（Mniaceae）植物；蛋铁倍蚜已知的8种冬寄主均为青藓科（Brachytheciaceae）植物；而红小铁枣蚜已知的5种冬寄主均为羽藓属（*Thuidium*）植物。

2.亲缘关系相近之倍蚜虫，其冬、夏寄主均相近似，从前节所列可见：倍蛋蚜 *Schlechtendalia peitan* Tsai et Tang 由于与角倍蚜 *Schlechtendalia chinensis*

(Bell) 为同属相近种的蚜虫，亲缘关系决定其具有近似的生物学特性，故两者的夏寄主均为盐肤木，且倍蛋蚜已知的4种冬寄主亦为提灯藓科植物，而这4种藓类均可作角倍蚜冬寄主，只是后者还多有几种冬寄主。又如蛋铁倍蚜 *Kaburagia ovogallis* (Tsai et Tang) 与枣铁倍蚜 *Kaburagia ensigallis* (Tsai et Tang) 同隶于 *Kaburagia*属，两种之夏寄主多为红麸杨，冬寄主则均主要为青藓科 (Brachythcciaceae) 的多种藓类。

3.从上列各种藓类的分布图，可见其与相应的倍蚜虫及其夏寄主的地理分布均有共同性，同时这一分布区与我国五倍子的产区分布密切相关，现以在五倍子中产量最高的角倍为例：角倍的致瘿蚜为角倍蚜*Schlechtendalia chinensis* ( Bell ) 主要分布在我国北纬40度以南，东经95度以东各地；此外在朝鲜、日本及中南半岛等地有分布[1]，为东亚分布区型。其夏寄主盐肤木的分布稍广泛，我国除东北、内蒙古和新疆外，约在我国北纬50度以南普遍分布；此外在朝鲜、日本、中南半岛、马来西亚、印度均有分布[1, 9]，为东亚与东南亚分布区型。此外其冬寄主——11种提灯藓科植物中有5种，即：侧枝匐灯藓、圆叶匐灯藓、日本匐灯藓、偏叶提灯藓及疣灯藓等均为东亚所特有；有3种即：大叶匐灯藓、全缘匐灯藓及展叶立灯藓等除主产于东亚，还分布到东南亚；仅湿地匐灯藓一种可向北分布至苏联远东地区，但其主产区仍在我国西南及长江中下游一带。足见角倍蚜、盐肤木、以及提灯藓科这11种植物——这三者的分布区几近一致，均为主产东亚、兼东南亚类型，这即是五倍子何以为东亚、东南亚特产之故。

4.在作为角倍蚜冬寄主的11种提灯藓科植物中，又以侧枝匐灯藓及湿地匐灯藓两种为主[8]，而这两种藓类主要分布区正好是五倍子的主产区。可见主要冬寄主藓类的存在与生长良好，是决定五倍子是否增产的一个先决条件。

5.鉴于盐肤木等植物在我国西南及长江流域普遍分布，同时相应的几种倍蚜虫在这一地区也都适应，因而在我国广大地区，尤以西南山地进行人工抚育繁殖盐肤木类森林，并因地制宜地在各地选育出1—2种相应的藓类植物，作为各不同倍蚜虫的最佳冬寄主，对其进行人工抚育繁殖，这对促进各地区五倍子增产将是大有成效的措施。

**致谢**　本文在工作过程中多次承昆虫学家唐觉教授指导，并提供了大量五倍子蚜虫的资料；还承徐春贵、梁春美及田泽君同志提供有关五倍子的宝贵资料；并先后得到云南、四川、贵州、湖南、湖北、广西、浙江及陕西等省有关同志寄赠的几百份五倍子冬寄主藓类标本，还提供了不少生产五倍子的第一手资料

## 参 考 文 献

1　向和. 动物世界　1985; 2 (1) : 45—53
2　贵州省五倍子科研协作组. 贵州林业科技　1985; (1) : 1—96
3　Takagi G. *Dobuts Zasshi* 1934; 46(544): 473—478
4　Takagi G. *Bell For Exp Sta Chosen* 1937; 26: 155
5　唐觉. 昆虫学报　1976; 19 (3) : 282—296
6　罗健馨，吴鹏程，徐希成. 植物杂志　1984; (6) : 14—15
7　田泽君，潘演征，潘光全等. 动物世界　1985; 2 (1) 55—58

8 唐觉，蔡帮华. 昆虫学报 1957; 7（1）: 311—340
9 郑勉，闵天禄.《中国植物志》第45卷一分册. 北京: 科学出版社，1980: 66—135
10 徐家骅. 南京林产工业学院学报 1983;（3）: 65—74
11 Hu Renliang. *The Bryologist* 1983; 86(3): 193—233
12 黎兴江，臧穆. 云南植物研究 1979; 1（1）: 32—80
13 Takaki N. *Journ Hattori Bot Lab* 1955—1956; 1: 1—28, 2: 1—96, 3: 1—71
13 黎兴江，高谦，吴鹏程等.《西藏苔藓植物志》. 北京: 科学出版社，1985: 1—581
15 Watanabe R. *Journ Hattori Bot Lab* 1972; 36: 171—320
16 Koponen T. *Acta Bot Fennica* 1981; 117: 1—34

# A PRELIMINARY NOTES ON THE WINTER HOST (MOSSES) FROM GALL APHIS

Li Xingjiang, Zhang Dacheng, Wang Lisong

*(Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming)*

**Abstract** The gall-nuts are endemic aphids from E. Asia, they have long been known as a profitable value by product in China. These products are available for medical and chemical industry uses.

Certainly, the Chinese gall-nuts are refered to the galls produced by aphids on the genus *Rhus* (sumach), Anacardiacae. There are 14 species of Chinese gall aphids have been became Chinese gall-nuts. The Chinese Gall aphids are always specialized to host on 3 hosts (the leaves of *Rhus chinensis*, *Rhus potaninii* and *Rhus punjabensis* var. *sinica*) in spring and summer. On the other hand, the Chinese gall aphids are usually highly specialized to host on several moss-hosts in winter. Among them, 21 species have been published by Tang, Zhang, Takagi & Tian etc., there are 11 species are new recorded by the authors in this paper. They are (1) *Mnium lycopodioides* Schwaegr, (2) *Mnium thomsonii* Schimp., (3) *Orthomnium dilatatum* (Mitt.) Chen, (4) *Plagiomnium rhynchophorum* (Hook.) T. Kop., (5) *Brachythecium albicans* (Hedw.) B. S. G., (6) *Brachythecium* buchananii (Hook.) Jaeg., (7) *Brachythecium velutinum* (Hedw.) B. S. G., (8) *Brachythecium rutabulum* (Hedw.) B. S. G., (9) *Homalothecium perimbricatum* Broth., (10) *Hypnum callichroum* Brid., (11) *Erythrodontium julaceum* (Schwaegr.) Par., etc. From (1)—(4) are the winter hosts of *Schlechtendalia chinensis* (Bell.); from (5) — (9) are the winter hosts of *Kaburagia ovogallis* (Tsai et Tang); from (10) —(11)

are the winter hosts of *Nurudea* (Nurudeopsis) *shirakii* (Mats, ). Tsai et Tang.

The authors consider all the following 8 species of mosses, which whether are the winter host of the Chinese gall aphis, or not, it is more or less doubtful and abscurely, e. g. *Plagiomnium japonicum*, *Plagiomnium integrum*, *Schwetschkea matsumurea*, *Thuidium kanedae*, *Hylocomium cavifolium*, *Aerobryopsis subdivergens*, *Brachythecium wichurae* and *Rhacomitrium conescens*.

After analysing the relationship between aphids and mosses, which the following conclusions might be accepted as being more reasonable.

1. The winter host of *Schlechtendalia chinensis* (Bell.), there are 11 species belong to Mniaceae; the winter host of 8 moss species of *Kaburagia ovogallis* (Tsai et Tang) are belong to Brachytheciaceae; 5 moss-hosts of *Meitanaphis elongallis* Tsai et Tang are all belong to the genus *Thuidium*.

2. The hosts of several close relative Chinese gall aphids appear to be largely adaptations to get into appropriate sumach and bryophytic hosts.

3. After making a bryological taxonomic determination, the authors suggest that the geographic distribution patterns of mosses, *Rhus* and aphids are always at the same localities.

4. The most important winter host of *Schlechtendalia-chinensis* (Bell.), they are *Plagiomnium acutum* and *Plagiomnium maximoviczii*, which commonly occur in the middle and lower reaches of the Changjiang River, where is a nice locality for an increase in the Chinese gall-nuts output.

5. The genus *Rhus* and the bryophytes are rich in natural resources in S. W. China, however, to develope the economic utility of the gall-nuts production in this area, it may be accepted as a feasible suggestion.

**Key words** Gall aphis; Winter hosts (Mosses) ; Taxonomic revision; Eco-distribution